

01 APR 2005

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 4 月 15 日 (15.04.2004)

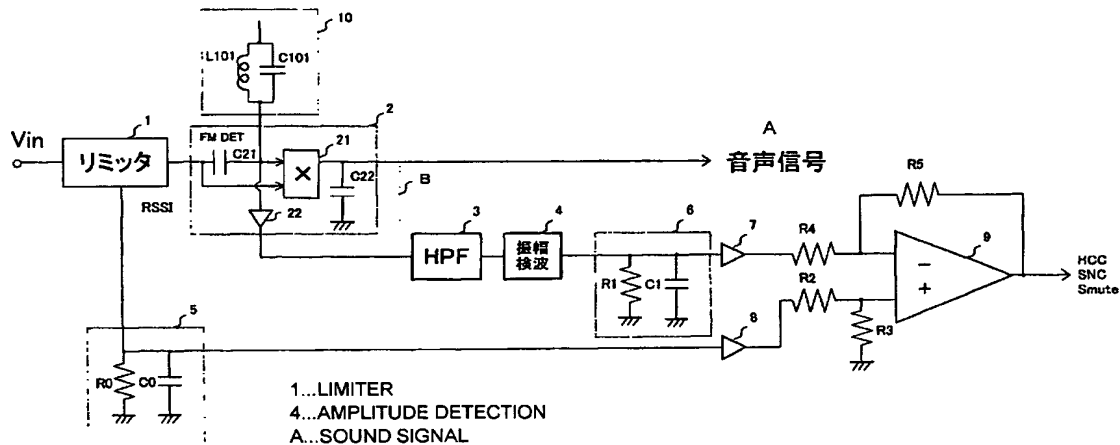
PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/032346 A1

- (51) 国際特許分類: H04B 1/10 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012614 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 古池 剛
(22) 国際出願日: 2003 年 10 月 1 日 (01.10.2003) (KOIKE, Tsuyoshi) [JP/JP]; 〒448-8671 愛知県刈谷市
(25) 国際出願の言語: 日本語 豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社豊田自動織機内 Aichi
(26) 国際公開の言語: 日本語 (JP). 宮城 弘 (MIYAGI, Hiroshi) [JP/JP]; 〒943-0834 新潟県
(30) 優先権データ: 特願2002-290897 2002 年 10 月 3 日 (03.10.2002) JP 上越市西城町 2 丁目 5 番 13 号 新潟精密株式会
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社豊田自動織機 (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA 社内 Niigata (JP).
JIDOSHOKKI) [JP/JP]; 〒448-8671 愛知県刈谷市豊田
町 2 丁目 1 番地 Aichi (JP). 新潟精密株式会社 (NIIGATA
SEIMITSU CO., LTD.) [JP/JP]; 〒943-0834 新潟県上
越市西城町 2 丁目 5 番 13 号 Niigata (JP).
- (74) 代理人: 大曾 義之 (OSUGA, Yoshiyuki); 〒102-0084
東京都千代田区二番町 8 番地 20 二番町ビル 3F
Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (国内): CN, US.
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: FM RECEIVER, NOISE ELIMINATING APPARATUS OF FM RECEIVER, AND NOISE ELIMINATING METHOD THEREOF

(54) 発明の名称: FM 受信機、FM 受信機のノイズ除去装置及びノイズ除去方法



(57) Abstract: The present invention prevents sound quality from being degraded due to variation in electric field intensity or due to multi-path noise. An arithmetic unit subtracts a signal based on a detected signal of multi-path noise whose time constant is specified by a second time constant circuit from a signal based on an RSSI signal whose time constant is specified by a first time constant circuit. An output signal from this arithmetic unit is applied, as a control signal, to a stereo-noise control circuit or the like. This can control the degradation of separation and the like in accordance with a multi-path fading to prevent sound quality from being degraded.

(57) 要約: 本発明は、電界強度の変動やマルチパスノイズによる音質の低下を防ぐ。第 1 の時定数回路によって時定数が定められた RSSI 信号に基いたものから、第 2 の時定数回路によって時定数が定められたマルチパスノイズの検出信号に基いたものを、演算器によって減算する。この演算器の出力信号を制御信号としてステレオノイズコントロール回路等に出力する。これにより、マルチパスフェージングに対応してセパレーションの劣化等を制御することが出来、音質の低下を防ぐことが出来る。

WO 2004/032346 A1

明細書

FM受信機、FM受信機のノイズ除去装置及びノイズ除去方法

5 技術分野

本発明は、受信機のノイズ除去の技術に関し、更に詳しくはFM受信機のマルチパスノイズ除去の技術に関する。

背景技術

- 10 FM受信機において受信障害を引き起こす要因には、受信機が移動することにより、或いは、受信機は固定である場合でも電波の吸収や反射の場合によりFM電波伝播経路が変動し、結果として受信電界強度が変化する、所謂マルチパスフェージングがある。本明細書では、マルチパスフェージングによって生じる信号歪みをマルチパスノイズという。
- 15 このマルチパスノイズに考慮したFM受信機としては、例えば特許文献1に記載されたFM受信機がある。このFM受信機は、時定数を決めるコンデンサC11、C12を並列に設けている。そして通常の放送受信時は、コンデンサC11によって定まる時定数を用いてチャンネルセパレーションの劣化させてマルチパスノイズに対応し、受信モード切り替え時には容量の小さいコンデン
- 20 サC12に切り替えて時定数を小さくすることによって、受信モード切り替え等で生じる高周波信号にチャンネルセパレーションを劣化させる時間を短くしている。

[特許文献1]

特開平6-140946号公報(図1、第2-3頁)

- 25 本発明は、マルチパスフェージングに対応してセパレーションの劣化等を制

御することにより、音質の低下を防ぐFM受信機、FM受信機のノイズ除去装置及びノイズ除去方法を提供することを課題とする。

発明の開示

- 5 上記課題を解決するため、本発明によるFM受信機は、第1の検波手段、第1の時定数設定手段、第2の検波手段、第2の時定数設定手段、演算手段及び制御手段を備える。

第1の検波手段は、受信電波の強度を示すRSSI信号を出力する。

第1の時定数設定手段は、上記RSSI信号に第1の時定数を設定する。

- 10 第2の検波手段は、IF信号に含まれる例えばマルチパスノイズによる高周波成分に対応した検波信号を出力する。

第2の時定数設定手段は、上記第2の検波手段が出力した上記検波信号に第2の時定数を設定する。上記第2の時定数には、例えば上記第1の時定数より小さい値が設定される。

- 15 演算手段は、上記RSSI信号に基く信号から上記検波信号に基く信号を減算した信号を制御信号として出力する。

制御手段は、上記制御信号に基いて、ステレオノイズコントロール回路、ハイカットコントロール回路又はミューティング回路の少なくとも1つを制御する。

- 20 又本発明は、上記第1の検波手段、第1の時定数設定手段、第1の時定数設定手段、第2の検波手段、第2の時定数設定手段及び演算手段を備えたFM受信機のノイズ除去装置として、或いはノイズ除去方法として実現しても良い。

本発明によれば、通常は上記第1の時定数を持つ上記RSSI信号に基いて上記制御信号が変化し、例えばマルチパスノイズによる高周波成分が生じた場

- 25 合、上記第2の時定数を持つ上記検波信号に基いて上記制御信号が変化する。

よってこの制御信号を用いれば、2つの時定数を切り替えた制御信号を実現することが出来る。また、時定数切替えによる時間遅れが生じない。

図面の簡単な説明

- 5 図1は、本実施形態のFM受信機のマルチパスノイズの検出部分の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下に本発明の一実施例を図面を参照しながら説明する。

- 10 図1は、本実施形態のFM受信機のマルチパスノイズの検出部分の構成を示すブロック図である。同図では、IF増幅器からの出力を入力信号 V_{in} としてマルチパスノイズを検出している。

- 本実施形態のFM受信機では、RSSI (Received Signal Strength Indicator) を用いた受信電波の電界強度を検出する構成と、マルチパスノイズを検出する構成を持ち、電界強度を示す信号からマルチパスノイズの検波信号を減算したものをステレオノイズコントロール回路等への制御信号としている。
- 15

図1の構成では、リミッタ1、FM検波器(FM DET) 2、ハイパスフィルタ(HPF) 3、振幅検波器4、2つの時定数回路5及び6、2つの増幅器7及び8、演算器9、同調回路10及び抵抗器 $R_2 \sim R_5$ を有している。

- 20 リミッタ1は、FM検波器2の前段に設けられ、FM検波器2によるFM検波の前に信号の振幅変化を取り除くものである。また同図のリミッタ1は、振幅制限を加えた信号の他に、IF増幅器からの出力信号の強度の変化を電圧値の変化として示し、受信電波の強度に比例した大きさの電圧値を持つRSSI信号を出力する。

- 25 FM検波器2は、IF信号を復調して音声信号を出力する回路である。また

FM検波器 2 は、音声信号とは別にマルチパスノイズ検出用の信号を出力する。

FM検波器 2 はクワドラチャ型の検波器で、乗算器 21 によって I F 信号とこの I F 信号を移相コンデンサ C 21 によって 90 度位相をずらした移相信号の積を作り、この信号からローパスフィルタとして働くコンデンサ C 22 によって FM 信号波と移相信号の周波数の和にあたる周波数信号を有する成分を除去して音声信号を出力する。コンデンサ C 21 から出力される移相信号は、増幅器 22 によって増幅された後ハイパスフィルタ 3 により 100 kHz 以上の高周波成分が抽出される。

ハイパスフィルタ 3 は、マルチパスノイズの周波数を通過帯域としたハイパスフィルタで、FM検波器 2 から出力されるマルチパスノイズ検出用の信号から 100 kHz 以上の高周波数成分を取り出しマルチパスノイズを抽出する。

振幅検波器 4 は、入力信号の振幅に応じた大きさの DC 電圧を出力する。

時定数回路 5 は、演算器 9 に入力される RSSI 信号の時定数を設定するもので抵抗 R 0 とコンデンサ C 0 によって形成されている。また時定数回路 6 は、演算器 9 に入力されるマルチパスノイズの検出信号の時定数を設定するもので抵抗 R 1 とコンデンサ C 1 によって形成されている。この時定数回路 6 により、例えば 400 ~ 500 KHz 以上の周波数の信号 (10.7 MHz の中間周波信号を含む) が取り除かれ、マルチパスノイズの大きさに比例した電圧により時定数回路 6 のコンデンサ C 1 が充電される。尚時定数回路 5 によって設定される時定数 t_0 ($=R_0 \cdot C_0$) と時定数回路 6 によって設定される時定数 t_1 ($=R_1 \cdot C_1$) との関係は、 $t_0 > t_1$ となる。

増幅器 7 及び 8 は、演算器 9 の 2 つの入力に設けられている 2 つの時定数回路 5 及び 6 のインピーダンスのバランスを取るために設けられたもので、例えばオペアンプを用いたボルテージフォロアによって実現される。時定数回路 5 の抵抗 R 0 の方が時定数回路 6 の抵抗 R 1 より大きいので、増幅器 7, 8 によ

って両者のインピーダンスの差による影響を吸収する。

演算器 9 は、減算回路として働き、増幅器 8 を介して入力される R S S I 信号を抵抗 R 2、R 3 によって決まる増幅率で増幅した値から、増幅器 7 を介して入力されるマルチパスノイズを抵抗 R 4、R 5 によって決まる増幅率で増幅したものを引いた信号を制御信号としてステレオノイズコントロール回路に出力する。そしてステレオノイズコントロール回路では、この制御信号に基いて、チャンネルセパレーションの制御を行う。尚この演算器 9 の出力には中間周波数信号のキャリア周波数(10.7 MHz)の信号成分が含まれているので、これを除去する為に、演算器 9 の後段にローパスフィルタを設けるか、演算器 9 に周波数特性の悪い O P アンプを用いる必要がある。

同調回路 10 は、コンデンサ C 101 及びコイル L 101 より構成され、その共振周波数は入力 F M 信号の中心周波数(10.7 MHz)に設定されている。

この図 1 の構成では、受信電波にマルチパスノイズが乗っていない通常状態では、演算器 9 は、R S S I 信号に比した制御信号をステレオノイズコントロール回路に出力する。しかし、マルチパスが生じて受信信号に高周波のマルチパスノイズが乗ると、この高周波ノイズの大きさに対応した信号がハイパスフィルタ 3、振幅検波器 4、時定数回路 6 及び増幅器 7 を介して、演算器 9 に入力される。演算器 9 では、この信号を特定の増幅率で増幅した信号を上記した R S S I 信号に比した信号から引いた大きさの信号を制御信号として、ステレオノイズコントロール回路に出力する。よって、演算器 9 からは、通常は、時定数 t_0 をもつ、ゆるやかに変動している受信電波の強度に比した大きさの制御信号が出力され、マルチパスノイズが発生すると、時定数 t_0 より小さな時定数 t_1 で定まる期間、制御信号の大きさが低くなる。ステレオノイズコントロール回路では、マルチパスノイズが生じると、制御信号のレベルが時定数 t_1 で定まる期間下がるので、その間セパレーションを劣化させる。

この様に、図1の構成では、通常は時定数 t_0 を持つ上記RSSI信号に基
いて演算器9から出力される制御信号が変化し、マルチパスノイズによる高周
波成分が生じた場合には時定数 t_1 を持つ検波信号に基いて制御信号が変化す
るので、ステレオノイズコントロール回路がこの制御信号を用いてセパレーシ
5 ョンを制御することによって、2つの時定数を切り替えた制御信号を実現する
ことが出来る。またこの時、時定数切替えによる時間遅れが生じない。よって
マルチパスフェージングに対応してセパレーションの劣化等を制御することが
出来、音質の低下を防ぐことが出来る。

尚図1の演算器から出力される制御信号は、ステレオノイズコントロール回
10 路に出力してマルチセパレーションの制御にのみ用いるのではなく、高域成分
の減衰動作を行うハイカットコントロール回路(HCC)に出力しても、ある
いはソフトミュート(Smute)を行うミューティング回路に出力する構成
でも良い。またステレオノイズコントロール回路、ハイカットコントロール回
路及びミューティング回路を全てこの制御信号によって同時に制御する構成と
15 しても、これらの内、1乃至2に対して制御する構成としても良い。更にはこ
れら3つの内の全て、或いは1乃至2を任意に選択できる構成を備え、必要に
応じて選択切り替えして制御する構成としても良い。

また、図1の構成では、FM検波器2の移相コンデンサC21の出力をマル
チパスノイズ検出用の信号としていたが、図1の実線Aではなく点線Bのよう
20 に構成し、音声信号をマルチパスノイズ検出用の信号としても良い。この構成
の場合、音声信号は、幅の広い帯域の信号が含まれているので、実線Aの様に
構成した場合よりもハイパスフィルタ3の周波数特性を厳密に設定しなければ
ならないが、受信機がノイズキャンセラを用いる場合には、ハイパスフィルタ
3をノイズキャンセラのハイパスフィルタと共用することが出来る。

産業上の利用可能性

本発明によれば、マルチパスフェージングに対応してセパレーションの劣化等を制御することが出来、音質の低下を防ぐことが出来る。またこの時、時定数切替えによる時間遅れが生じない。

請求の範囲

1. 受信電波の強度を示すRSSI信号を出力する第1の検波手段と、
前記RSSI信号に第1の時定数を設定する第1の時定数設定手段と、
5 IF信号に含まれる高周波成分に対応した検波信号を出力する第2の検波手段と、
前記第2の検波手段が出力した前記検波信号に第2の時定数を設定する第2の時定数設定手段と、
前記RSSI信号に基く信号から前記検波信号に基く信号を減算した信号を
10 制御信号として出力する演算手段と、
前記制御信号に基いて、ステレオノイズコントロール回路、ハイカットコントロール回路又はミューティング回路の少なくとも1つを制御する制御手段と、
を備えることを特徴とするFM受信機。
2. 受信電波の強度を示すRSSI信号を出力する第1の検波手段と、
15 前記RSSI信号に第1の時定数を設定する第1の時定数設定手段と、
IF信号に含まれる高周波成分に対応した検波信号を出力する第2の検波手段と、
前記第2の検波手段が出力した前記検波信号に第2の時定数を設定する第2の時定数設定手段と、
20 前記RSSI信号に基く信号から前記検波信号に基く信号を減算した信号を
制御信号として出力する演算手段と、
を備えることを特徴とするFM受信機のノイズ除去装置。
3. 請求項1又は2に記載のFM受信機又はFM受信機のノイズ除去装置であって、前記第1の時定数は前記第2の時定数より大きいことを特徴とする。
- 25 4. 請求項1乃至3の何れか1つに記載のFM受信機又はFM受信機のノ

イズ除去装置であって、前記高周波成分は、マルチパスノイズによるものであることを特徴とする。

5. FM受信機のノイズ除去方法であって、

I F 信号の強度に比例した大きさを持ち、第 1 の時定数を持つ第 1 の検波信号から、前記 I F 信号の高周波成分の強度に基いた大きさを持ち、第 2 の時定数を持つ第 2 の検波信号を減算し、該減算結果を制御信号とし、

該制御信号に基いてステレオノイズコントロール回路、ハイカットコントロール回路又はミューティング回路の少なくとも 1 つを制御することを特徴とするノイズ除去方法。

10 6. 請求項 5 に記載のノイズ除去方法であって、前記高周波成分は、マルチパスノイズによるものであることを特徴とする。

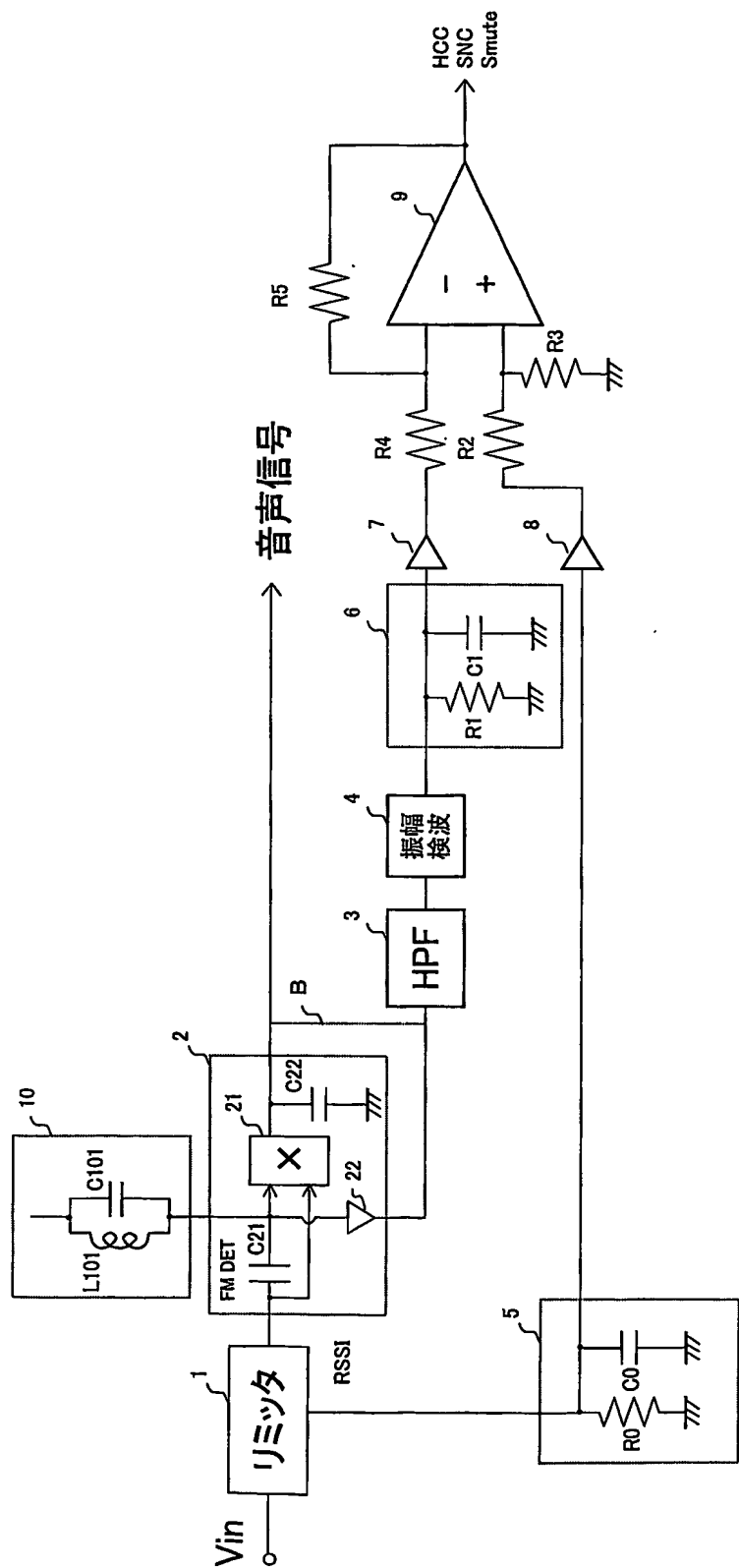


図 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/12614

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04B1/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H04B1/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-190493 A (Fujitsu Ten Ltd.), 21 July, 1998 (21.07.98), Fig. 1 (Family: none)	1-6
Y	JP 8-316925 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 29 November, 1996 (29.11.96), Fig. 1 (Family: none)	1-6
Y	JP 8-79203 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 22 March, 1996 (22.03.96), Par. No. [0130] & EP 0700166 A2 & CA 2157532 A & CN 1128445 A & US 5812673 A	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
26 December, 2003 (26.12.03)

Date of mailing of the international search report
20 January, 2004 (20.01.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12614

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 100456/1978 (Laid-open No. 18837/1980) (Torio Kabushiki Kaisha), 06 February, 1980 (06.02.80), Fig. 2 (Family: none)	1-6
A	JP 54-42913 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 April, 1979 (05.04.79), Full text (Family: none)	1-6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04B1/10

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ H04B1/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 10-190493 A (富士通テン株式会社) 1998.07.21 第1図 (ファミリーなし)	1-6
Y	JP 8-316925 A (松下電器産業株式会社) 1996.11.29 第1図 (ファミリーなし)	1-6

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26.12.03

国際調査報告の発送日

20.1.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

江口 能弘

5W

8125

電話番号 03-3581-1101 内線 6511

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 8-79203 A (松下電器産業株式会社) 1996. 03. 22 段落番号【0130】 & EP 0700166 A2 & CA 2157532 A & CN 1128445 A & US 5812673 A	1-6
A	日本国実用新案登録出願53-100456号 (日本国実用新案登録出願公開55-18837号) の願書に添付した明細書及び図面 の内容を撮影したマイクロフィルム (トリオ株式会社) 1980. 02. 06 第2図 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 54-42913 A (松下電器産業株式会社) 1979. 04. 05 全文 (ファミリーなし)	1-6